



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

**Alteraciones discales en resonancias magnéticas de  
columna lumbosacra en postulantes asintomáticos a  
una empresa de sanitarios**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Magíster en Salud

Ocupacional y Ambiental

**AUTOR**

Delia Lisette GIL HUAYANAY

**ASESOR**

María Elena MUÑOZ ZAMBRANO

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## **Referencia bibliográfica**

---

Gil D. Alteraciones discales en resonancias magnéticas de columna lumbosacra en postulantes asintomáticos a una empresa de sanitarios [Tesis de maestría]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2017.

---



Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Universidad del Perú. Decana de América



Facultad de Medicina

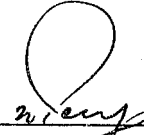
Unidad de Posgrado


Sección Maestría

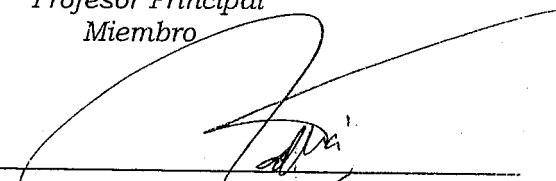
### ACTA DE GRADO DE MAGISTER

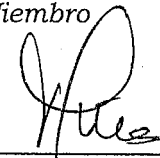
39) En la ciudad de Lima, a los 29 días del mes de setiembre del año dos mil diecisiete ✓  
siendo las 12.00pm, bajo la presidencia del Dr. Juan Ernesto Denegri Arce con la  
asistencia de los Profesores: Mg. Héctor Pereyra Zaldívar (Miembro), Mg. Miguel Hernán  
Sandoval Vegas (Miembro), Mg. Luis Enrique Podestá Gavilano (Miembro) y la Mg. María  
Elena Muñoz Zambrano (Asesora); la postulante al Grado de Magister en Salud  
Ocupacional y Ambiental, Bachiller en Medicina, procedió a hacer la exposición y  
defensa pública de su tesis titulada: **"ALTERACIONES DISCALES EN RESONANCIAS  
MAGNÉTICAS DE COLUMNA LUMBOSACRA EN POSTULANTES ASINTOMÁTICOS A  
UNA EMPRESA DE SANTARIOS"** con el fin de optar el Grado Académico de Magister  
en Salud Ocupacional y Ambiental. Concluida la exposición, se procedió a la evaluación  
correspondiente, habiendo obtenido la siguiente calificación **B MUY BUENO 18**. A  
continuación el Presidente del Jurado recomienda a la Facultad de Medicina se le  
otorgue el Grado Académico de **MAGÍSTER EN SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL** ✓  
a la postulante **DELIA LISETTE GIL HUAYANAY**. ✓

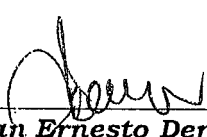
Se extiende la presente Acta en tres originales y siendo las 1:10pm, se da por concluido  
el acto académico de sustentación.

  
Mg. Héctor Pereyra Zaldívar  
Profesor Principal  
Miembro

  
Mg. Miguel Hernán Sandoval Vegas  
Profesor Principal  
Miembro

  
Mg. Luis Enrique Podestá Gavilano  
Profesor Principal  
Miembro

  
Mg. María Elena Muñoz Zambrano  
Profesora Asociada  
Asesora

  
Dr. Juan Ernesto Denegri Arce  
Profesor Principal  
Presidente

## ÍNDICE

<b>LISTA DE CUADROS .....</b>	<b>II</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>III</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>V</b>
<b>CAPITULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>2</b>
1.2.1 <i>Problema General</i> .....	2
1.2.2 <i>Problemas Específicos</i> .....	3
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 OBJETIVOS .....</b>	<b>4</b>
1.5.1 <i>Objetivo General</i> .....	4
1.5.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	4
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1 MARCO FILOSÓFICO O EPISTEMOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
2.2 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.....	6
2.3 BASES TEÓRICAS .....	13
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....</b>	<b>15</b>
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	15
3.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	16
3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS .....	16
3.4 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	16
3.5 ASPECTOS ÉTICOS .....	17
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>17</b>
4.1 ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	17
4.2 PRUEBAS DE HIPÓTESIS .....	25
4.3 DISCUSIÓN .....	29
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>33</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>35</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>36</b>

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. <i>Características generales de la población de acuerdo a la presencia de alteraciones en la Resonancia Magnética.....</i>	17
Cuadro 2. <i>Resultados de las Resonancias Magnéticas de la población de acuerdo al género.....</i>	18
Cuadro 3. <i>Alteraciones discales según género femenino y rango de edades.....</i>	20
Cuadro 4. <i>Alteraciones discales según género masculino y rango de edades.....</i>	21
Cuadro 5. <i>Localización de las alteraciones discales según el espacio intervertebral y el género femenino.....</i>	23
Cuadro 6. <i>Localización de las alteraciones discales según el espacio intervertebral y el género masculino.....</i>	24
Cuadro 7. <i>Alteraciones discales según el Índice de Masa Corporal (IMC) y el género femenino.....</i>	25
Cuadro 8. <i>Alteraciones discales según el Índice de Masa Corporal (IMC) y el género masculino.....</i>	26
Cuadro 9. <i>Modelo de regresión de Poisson crudo para la presencia de alteraciones en la Resonancia Magnética.....</i>	27
Cuadro 10. <i>Modelo de regresión de Poisson ajustado para la presencia de alteraciones en la Resonancia Magnética.....</i>	28

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Distribución de alteraciones discales según género.....	18
<i>Figura 2:</i> Distribución de alteraciones discales de la población total del estudio.....	19
<i>Figura 3:</i> Distribución de alteraciones discales del sexo femenino según rango de edades.....	20
<i>Figura 4:</i> Distribución de alteraciones discales del sexo masculino según rango de edades.....	21
<i>Figura 5:</i> Distribución de alteraciones discales de la población de estudio según el espacio intervertebral.....	22
<i>Figura 6:</i> Distribución de alteraciones discales según el espacio intervertebral en el sexo femenino.....	23
<i>Figura 7:</i> Distribución de alteraciones discales según el espacio intervertebral en el sexo masculino.....	24
<i>Figura 8:</i> Distribución de alteraciones discales según el índice de masa corporal (IMC) y el género femenino.....	25
<i>Figura 9:</i> Distribución de alteraciones discales según el índice de masa corporal (IMC) y el género masculino.....	26

## RESUMEN

**Objetivo:** Describir las alteraciones discales en resonancias magnéticas de columna lumbosacra en postulantes asintomáticos a una empresa productora de sanitarios. **Material y métodos:** Estudio descriptivo, transversal, desde enero del 2013 a noviembre del 2015. Se evaluó 559 resonancias magnéticas de columna lumbosacra de postulantes asintomáticos a una empresa productora de sanitarios.

**Resultados:** La prevalencia de postulantes con lesiones asintomáticas fue de 44.9% (n=251). Del total de postulantes asintomáticos, el 18% tuvo prominencia discal en al menos un nivel, el 20% protrusión discal, el 4% extrusión discal, sin observarse casos de secuestro. Adicionalmente, el 3% presentó hernia intracorporal de Schmorl. Según la regresión de Poisson ajustado, las asociaciones evidenciadas en el modelo crudo se mantuvieron estadísticamente significativas, por cada incremento en 5 años de la edad la posibilidad de presentar lesiones asintomáticas aumenta en 17%, PR=1.17 IC 95% (1.07 a 1.28); mientras que por cada incremento en 5 Kg/m<sup>2</sup> de índice de masa corporal, la posibilidad de tener lesiones asintomáticas se incrementa en 15%; PR=1.15 IC 95% (1.00 a 1.33). Del mismo modo, los participantes con educación universitaria tenían 55% mayor posibilidad de tener lesiones asintomáticas comparado con el grupo de participantes con educación secundaria; PR=1.55 IC 95% (1.15 a 2.11).

**Conclusiones:** En los exámenes de resonancia magnética de columna lumbosacra, hasta cinco de diez personas asintomáticas tendrán alteraciones discales. Debido a esto, las prominencias, protrusiones y hernias intracorpóreas pueden ser una coincidencia. Los resultados de resonancias magnéticas de columna lumbosacra deben ser cuidadosamente analizados, conjuntamente con la evaluación clínica y el criterio médico al momento de tomar una conducta médica. El término "hernia" puede ser demasiado genérico por tener gran relevancia clínica. La clasificación de prominencias, protrusiones, extrusiones y secuestros resulta ser más útil en la tipificación de los hallazgos.

**Palabras Claves:** Alteraciones discales, postulantes asintomáticos, resonancia magnética de columna lumbosacra,



## ABSTRACT

**Objective :** To describe the disc abnormalities in magnetic resonance imaging (MRI) of the lumbosacral spine in asymptomatic applicants to a company dedicated to the production and commercialization of sanitary products. **Material and Methods :** A descriptive , cross-sectional study from January 2013 to November 2015. In this period, 559 MRI of the lumbosacral spine of asymptomatic applicants to a company dedicated to the production and commercialization of sanitary products was evaluated. **Results:** The prevalence of applicants with asymptomatic lesions was 44.9 % (n = 251). Of the total asymptomatic applicants, 18% had bulge in at least one level , 20% disc protrusion , disc extrusion 4%. No cases of sequestered fragment were observed. Additionally, 3% had Schmorl hernia. According to Poisson adjusted regression, associations evidenced in crude model remained statistically significant; for every increase in 5 years of age the possibility of presenting asymptomatic lesions increased by 17%, PR = 1.17 (95% CI 1.07 to 1.28); while for each increase in 5kg / m<sup>2</sup> of BMI the possibility of having asymptomatic lesions is increased by 15%; PR = 1.15 (95% CI 1.00 to 1.33). Similarly, participants with university education were 55% more possibility to have asymptomatic lesions compared to the group of participants with secondary education; PR = 1.55 95% CI (1.15 to 2.11). **Conclusions:** In the MRIs of lumbosacral spine, five of ten people have asymptomatic alterations. Because of this, the bulge, protrusions and Schmorl hernias may be a coincidence. The results of MRI of the lumbosacral spine should be carefully analyzed in conjunction with clinical evaluation and medical criteria when choose a medical conduct. The term "hernia" may be too generic. The classification of bulge, protrusions, extrusions and sequestered fragment turns out to be more useful in the classification of the findings.

**Palabras Claves:** Alteraciones discales, postulantes asintomáticos, resonancia magnética de columna lumbosacra.

## **CAPITULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Situación problemática**

La lumbalgia es un problema que se caracteriza por la alta prevalencia en la población y por sus grandes repercusiones económicas y sociales, se ha convertido en una de las primeras causas de absentismo laboral. (Pérez Guisado, 2006). Afortunadamente, en la mayoría de los casos remite espontáneamente y sólo se requieren medidas sintomáticas y en 85 % de los casos no se llega a un diagnóstico definitivo. (White & Gordon, 1982) (Jarvik & Deyo, 2000).

Los resultados de un estudio sobre lumbalgias y su relación con el trabajo mostró la asociación e interacción entre la lumbalgia invalidante y variables laborales como: puesto de trabajo, antigüedad en el puesto de trabajo, esfuerzo físico, levantamiento de cargas, cantidad de peso que se levanta y acciones de flexión, extensión y/o rotación de la espalda. De este estudio se desprenden resultados, tales como, que el dolor lumbar es 2,5 veces mayor en aquellos trabajadores en cuyo puesto estaban expuestos a esfuerzos y cargas físicas pesadas y/o a posiciones forzadas en comparación con los puestos administrativos, de servicios y de técnicos y profesionales que están sometidos a menores demandas físicas. También concluye que la frecuencia de la lumbalgia entre trabajadores cuyas tareas implican levantar grandes pesos es más de ocho veces superior a la de aquellos que no levantan cargas. El levantar objetos pesados, según la literatura epidemiológica mundial, es la causa terminal más importante en la aparición de las lumbalgias (Noriega-Elío , Barrón Soto, Sierra Martínez, Méndez Ramírez, Pulido Navarro, & Cruz Flores, 2005). La incidencia de lesiones es más elevada entre obreros jóvenes, no calificados y sin experiencia, que entre los trabajadores experimentados y de más edad. (Troup, 1984) La lumbalgia crónica constituye un problema más complicado, que a menudo se acompaña de un marcado componente psicológico (Ehrlich, 2003).

La lumbalgia puede clasificarse, etiológicamente, como dolor lumbar mecánico (97% de los casos), dolor lumbar no mecánico (1% de los casos) y dolor lumbar referido (2% de los casos). Las causas más frecuentes de dolor lumbar mecánico son:

contractura muscular (70%), enfermedad degenerativa discal y articular (10%), hernia discal (4%), estenosis espinal (3%), espondilolistesis (2%), fractura traumática (<1%), enfermedades congénitas (<1%), osteoporosis, etc. (Champín Michelena, 2004)

En la empresa donde se realizó el estudio, existe sospecha de casos muy específicos de trabajadores simuladores de dolor lumbar que acuden a los servicios médicos a fin de validar su imposibilidad para seguir laborando. Este accionar se ve fortalecido cuando el personal médico, ante la persistencia del “dolor”, solicita resonancias magnéticas de columna lumbar y en éstas se encuentran alteraciones discales. Las variaciones en el uso del lenguaje de los diferentes profesionales de la salud provocan confusión y controversias, las cuales llevan a pensar en una fuerte asociación entre lumbalgia – alteración discal – trabajo. Una vez formada esta asociación en las personas, muchas llegan a solicitar a las aseguradoras evaluación y calificación para ser pensionados por invalidez.

Sin embargo, la relación entre alteraciones discales en la columna lumbar y el dolor de espalda es controversial. Muchos autores reportan la prevalencia de hernia de disco en personas asintomáticas, por lo que se debe tener cautela en relación con los síntomas de tales lesiones. Dentro de los investigadores que más estudiaron la presencia de alteraciones discales en personas asintomáticas tenemos a: Jensen, Boden, Weishaupt, Boos, Powell, Borenstein, Wiesel, Ehrlich, entre otros.

## **1.2 Formulación del Problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cuáles son las alteraciones discales en resonancias magnéticas de columna lumbosacra en postulantes asintomáticos a una empresa productora de sanitarios en Lima durante el periodo 2013 -2015?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

¿Cuál es la prevalencia de prominencias, protrusiones, extrusiones y secuestros discales de columna lumbosacra en postulantes asintomáticos a una empresa productora de sanitarios?

¿Cuáles son las variables sociales y demográficas de los postulantes asintomáticos a una empresa productora de sanitarios?

### **1.3 Justificación teórica**

Los argumentos teóricos que motivan y sustentan el desarrollo de la presente investigación se basan en:

Poder estadístico: los estudios más amplios que se han realizado de este tipo incluyeron 98 y 105 resonancias magnéticas de columna lumbar y fueron publicados en The New England Journal durante el 1994 y en la Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social en 2008, respectivamente. No obstante, el presente estudio incluyó 559 resonancias magnéticas, lo cual incrementa su poder estadístico de manera considerable.

Originalidad: En Latinoamérica y en el Perú no se encontraron 13 investigaciones que describen las alteraciones discales en personas asintomáticas, de las cuales la más grande incluyó 105 resonancias magnéticas (Quiroz-Moreno , Lezama-Suárez , & Gómez-Jiménez, 2008) de columna lumbar de pacientes asintomáticos. El presente estudio incluyó 559 resonancias magnéticas.

### **1.4 Justificación práctica**

La investigación planteada contribuirá a reforzar y unificar los conocimientos de los médicos ocupacionales, médicos de atención primaria, médicos traumatólogos, acerca de las alteraciones discales encontradas en las resonancias magnéticas de columna lumbar. De esta manera, se podrá brindar mejor información a los pacientes que presentan dolor lumbar, evitando confusiones y falsas asociaciones entre factores de riesgos laborales, factores de riesgo extra laborales y lumbalgia

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

Describir las alteraciones discales en resonancias magnéticas de columna lumbosacra en postulantes asintomáticos a una empresa productora de sanitarios.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

Determinar la prevalencia de prominencias, protrusiones, extrusiones y secuestros discales de columna lumbosacra en postulantes asintomáticos a una empresa productora de sanitarios.

Determinar las variables sociales y demográficas de los postulantes asintomáticos a una empresa productora de sanitarios.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Marco Filosófico o epistemológico de la investigación**

La epistemología, como teoría del conocimiento, resulta necesaria e imprescindible en la tesis de post grado porque se sustenta -a su vez- en la base filosófica necesaria para la defensa del paradigma que se propone, teniendo en cuenta que los paradigmas son conjuntos de conocimientos y creencias que forman una teoría hegemónica en determinado periodo histórico (Hurtado-Dianderas Smith, 2006).

La idea de estudio surgió a partir de la relación médico – trabajador, en la cual, éstos se exponían a manipulación manual de carga y posturas forzadas de columna lumbosacra, quienes empezaron a sufrir episodios de lumbalgia, siendo referidos a traumatólogos. Estos especialistas terminaban indicando resonancias magnéticas de columna lumbosacra, luego de la tercera recaída y fracaso del tratamiento farmacológico, reposo relativo y terapia física. Más del 80% de estos casos terminaban presentando prominencias y protrusiones. Ya con esta información, el trabajador hacía la siguiente concatenación de hechos: hernia discal - lumbalgia - manipulación de carga y posturas forzadas – trabajo.

Dado este escenario, me interesó ver qué es lo que pasaba en la columna lumbosacra de personas que no refirieran padecimiento de lumbalgia. Era de esperar que éstas, no presentaran las mismas alteraciones de aquellas que habían pasado por la concatenación de hechos mencionada anteriormente.

Finalmente, se decidió tomar resonancias magnéticas de columna lumbosacra de postulantes asintomáticos a una empresa de sanitarios para aportar conocimiento de tipo cuantitativo, a partir de la prevalencia de prominencias, protrusiones, extrusiones y secuestros discales de columna lumbosacra. Esta información, contribuirá para que los profesionales de la salud construyan conocimiento sobre el real peso de las alteraciones discales lumbosacras en la aparición de lumbalgia y en especial de los médicos ocupacionales, traumatólogos, médicos rehabilitadores y neurocirujanos;

quienes tienen que dimensionar la participación de los factores de riesgos laborales y factores de riesgo extra laborales en la generación de la lumbalgia y de las alteraciones discales.

## **2.2 Antecedentes de investigación**

En los últimos 35 años, hubo una “explosión” por los estudios de resonancia magnética (RM) y tomografías computarizadas (TC), realizadas en personas asintomáticas de diferentes estilos de vida. Se descubrió que un número significativo de estas personas asintomáticas presentaban protuberancias y protrusiones discales en la RM y TC a pesar de que no tenían dolor lumbar en absoluto.

Aunque los síntomas se suelen atribuir a las protrusiones discales detectadas en RM, rara vez es esa la causa del dolor, que por lo general no se ve aliviado por la cirugía. (Ehrlich, 2003).

Quiroz y colaboradores en el 2005, en México realizaron el estudio denominado “Alteraciones discales de columna lumbar identificadas por resonancia magnética en trabajadores asintomáticos”, cuyo objetivo fue la determinación de los hallazgos anormales en las imágenes de resonancia magnética de columna lumbar en individuos asintomáticos. Desarrollaron una investigación de tipo descriptivo y diseño transversal que incluyó como unidad de análisis 105 RM de columna lumbar de individuos asintomáticos. La investigación determinó que el 55% de los casos presentaron alteraciones discales: 38% protuberancias y 17% protrusión y el trabajo concluyó que la prevalencia de protuberancias y protrusión discal es alta en las imágenes de RM en sujetos asintomáticos, por lo que su presencia en pacientes sintomáticos no es necesariamente la causa de dolor de espalda baja. (Quiroz-Moreno , Lezama-Suárez , & Gómez-Jiménez, 2008)

Masui y colaboradores en el 2005 realizaron el estudio denominado “Historia natural de pacientes con hernia discal lumbar observada por resonancia magnética durante 7 años.” El objetivo de este trabajo fue elucidar la relación entre el curso clínico y los

cambios morfológicos de la hernia discal lumbar en la resonancia magnética, realizándose una investigación de tipo descriptivo y diseño longitudinal que incluyó como población de estudio 27 pacientes que fueron tratados de forma conservadora (no quirúrgica) para los síntomas de hernia lumbar. Los estudios de seguimiento de RM se completaron a los 2 y 7 años. La investigación determinó que a los siete años hubo degeneración del disco progresivo en todos los pacientes; sin embargo, no hubo correlación predictiva entre las alteraciones de la RM y la continuación del dolor. El trabajo concluyó que los resultados clínicos no dependen del tamaño de la hernia o el grado de degeneración del disco intervertebral, por lo menos a los 7 años de seguimiento del estudio. (Masui, y otros, 2005)

Borenstein y colaboradores en el 2001 realizaron el estudio denominado “El valor de la resonancia magnética de columna lumbar para la predicción del dolor lumbar en individuos asintomáticos: Un estudio de seguimiento de 7 años”, cuyo objetivo fue investigar si los hallazgos de las exploraciones de la columna lumbar que se habían realizado en 1989 predijeron el desarrollo de dolor lumbar en sujetos asintomáticos. La investigación fue de tipo descriptivo y diseño transversal que incluyó como población de estudio 67 individuos asintomáticos, a quienes se les había practicado RM lumbar en 1989, encontrándosele alteraciones discales a 21 de ellos. El estudio determinó que la repetición de imágenes de resonancia magnética reveló una mayor frecuencia de hernia discal, prominencia, degeneración y estenosis espinal en comparación a las exploraciones originales. El trabajo concluyó que los hallazgos en resonancia magnética no fueron predictivos del desarrollo o duración del dolor lumbar. Los individuos con la duración más larga del dolor lumbar no presentaron el mayor grado de anomalía anatómica en las RM originales de 1989. La correlación clínica es esencial para determinar la importancia de las anormalidades en las imágenes de RM (Borenstein, y otros, 2001).

Boos y colaboradores en el 2000 publicaron el estudio denominado “ Historia natural de individuos asintomáticos con anomalías de disco en resonancia magnética - Predictores de consultas médicas relacionadas con el dolor lumbar e incapacidad



laboral”, Esta investigación tuvo como objetivo determinar la historia natural de las anomalías de disco en la resonancia magnética en individuos asintomáticos para identificar los predictores de futuras consultas médicas relacionadas con el dolor lumbar e incapacidad laboral. La metodología empleada fue tipo descriptivo y diseño longitudinal que incluyó como población de estudio a 46 individuos con una tasa de 73% de hernias discales a quienes siguieron por un tiempo promedio de 5 años. La investigación determinó que las hernias discales y el compromiso neural no empeoran significativamente en el seguimiento, mientras que la degeneración discal progresó en 17 individuos. El trabajo concluyó que las características del trabajo y sus aspectos psicológicos fueron más preponderantes que las anomalías discales en predecir la necesidad de consultas médicas por lumbalgia y la consiguiente incapacidad laboral. (Boos, y otros, 2000)

Weishaupt y colaboradores en 1998 realizaron el estudio denominado “Resonancia magnética de la columna lumbar: prevalencia de la extrusión y secuestro del disco intervertebral, compresión de las raíces nerviosas, anomalías en la placa terminal y osteoartritis de las articulaciones facetarias en voluntarios asintomáticos.” El objetivo de esta investigación fue identificar las anomalías de la resonancia magnética (RM) de la columna lumbar que tienen una prevalencia baja en pacientes asintomáticos y así determinar los hallazgos que son predictivos de dolor lumbar en pacientes sintomáticos. La metodología empleada fue de tipo descriptivo y diseño transversal, formando al azar a un grupo de 60 personas con una edad media de 35 años sin haber padecido lumbalgia. Cada paciente fue sometido a una resonancia magnética y los resultados fueron interpretados por dos radiólogos diferentes. La investigación encontró que el 24% del grupo tenía una protuberancia discal; 40% protrusión discal; 18% extrusión de disco. No se encontró ningún caso de secuestro. Con respecto a la compresión de la raíz nerviosa, 23% tuvieron contacto de la raíz nerviosa sin desplazamiento, 5% tuvieron desplazamiento real de la raíz nerviosa (hernia de disco) sin compresión física grave, y 2% demostraron compresión total de la raíz nerviosa. El estudio concluyó que en los pacientes menores de 50 años, la extrusión y secuestro de disco, la compresión de las raíces nerviosas, las anomalías de la

placa terminal y la osteoartritis de las articulaciones de las facetas son raras y, por lo tanto, pueden ser predictivos del dolor lumbar en pacientes sintomáticos (Weishaupt, Zanetti, Hodler, & Boos, 1998).

Boos y colaboradores en 1995 realizaron el estudio denominado “Premio Volvo 1995 en ciencia clínica: La precisión diagnóstica de la RM, la percepción del trabajo y los factores psicosociales en la identificación de hernias de disco sintomáticas” cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de hernia discal en un grupo de voluntarios asintomáticos de alto riesgo y acceder a la precisión diagnóstica de la resonancia magnética, la percepción del trabajo y los factores psicosociales en la identificación de hernias discales sintomáticas. Se estudió a 46 voluntarios asintomáticos de alto riesgo para el desarrollo de hernia discal sintomática por exponerse a manipulación manual de carga, movimientos repetitivos, exposición a vibración, trabajo sedentario, flexión y rotación de columna lumbar. Los resultados indicaron que el 76% de los trabajadores de alto riesgo asintomáticos tenían al menos una hernia discal (protrusión o extrusión) en la RM; sin embargo, sólo el 13% de estas hernias eran del tipo extrusión. No hubo caso de secuestros discales. Con respecto a la compresión de la raíz nerviosa por la hernia, el 17% de las personas asintomáticas tuvieron un “compromiso menor” de la raíz nerviosa (definido como el contacto o la desviación de la raíz), mientras que sólo el 4% tuvo “compromiso mayor” (definida como la compresión de la raíz). Este estudio concluye que la hernia de disco, por sí sola, no produciría dolor de espalda y/o ciatalgia. El 76% de trabajadores asintomáticos en alto riesgo presentaban protrusión de disco o incluso extrusión (13%) en la RM, pero no tenía lumbalgia o ciatalgia. Obviamente, hay otros factores que contribuyen al fenómeno de la ciatalgia (Boos, Rieder, Schade, Spratt, Semmer, & Aebi, 1995)..

Fraser y colaboradores en 1995 llevaron a cabo un estudio denominado “Hallazgos de imágenes de resonancia magnética 10 años después del tratamiento para hernia de disco lumbar”, cuyo objetivo fue evaluar los cambios morfológicos a largo plazo después del tratamiento de la hernia discal por quimionucleolisis y laminectomía ,

comparando estos hallazgos con la historia natural del trastorno. Esta investigación fue de tipo descriptivo y diseño transversal en la que realizaron resonancias magnéticas a 56 pacientes con hernia discal sintomática, quienes habían participado de un estudio doble ciego 10 años antes, recibiendo un tercio de los pacientes inyecciones intradiscales de quimopapaína, el otro tercio inyecciones con placebo y el otro tercio restante laminectomía. La investigación encontró que alrededor del 37% de cada grupo todavía tenía la hernia discal a los 10 años de seguimiento; sin embargo, no hubo ninguna relación entre la persistencia de la hernia y el grado de satisfacción de los pacientes. El trabajo concluye que la mejora a largo plazo de los síntomas de un paciente después del tratamiento de la hernia discal puede ocurrir con o sin resolución de la hernia (Fraser, R; Sandhu, A; Gogan, W, 1995).

Modic y colaboradores en 1998 publicaron el estudio denominado “Resonancias magnéticas con contraste en la radiculopatía lumbar aguda: un estudio piloto de la historia natural”, estudio de tipo descriptivo y diseño longitudinal que incluyó como población de estudio 25 pacientes sometidos a un examen físico y a una RM al inicio del estudio, a las 6 semanas y a los 6 meses. La investigación encontró que 18 pacientes tenían hernia del núcleo pulposo en uno o más niveles, dos tenían quistes sinoviales y estenosis, y cinco tenían hallazgos normales. El estudio concluyó que no hubo correlación entre el dolor y la discapacidad con el tamaño del disco, el comportamiento o el tipo de mejora (Modic , Ross , Obuchowski , Browning, Cianflocco , & Mazanec, 1995).

Jensen y colaboradores en 1994 publicaron el estudio denominado “Imágenes de resonancia magnética de la columna lumbar en personas sin dolor de espalda”, cuyo objetivo fue examinar la prevalencia de hallazgos anormales en las imágenes de resonancia magnética (MRI) de la columna lumbar en personas sin dolor de espalda. Esta investigación fue de tipo descriptivo y diseño transversal que incluyó una población de estudio de 98 exámenes de RM de columna lumbar a personas sin lumbalgia. La investigación encontró que el 52% presentaban por lo menos una protuberancia, el 27% presentó al menos una protrusión y el 1% presentó al menos

una extrusión. Entonces, concluyeron que dado el alto índice de estas alteraciones y lumbalgia, el descubrimiento de protuberancias o protrusiones en personas con lumbalgia con frecuencia puede ser una coincidencia (Jensen, Brant-Zawadzki, Obuchowski, Modic, Malkasian, & Ross, 1994).

Boden y colaboradores en 1990 realizaron el estudio denominado “Resonancia magnética anormal de la columna lumbar en sujetos asintomáticos”, investigación de tipo descriptiva y diseño transversal que incluyó como población de estudio las RM de 67 pacientes que nunca habían sufrido lumbalgia. Ellos encontraron que el 20 % de estas personas asintomáticas por debajo de 60 años tenían hernia discal. En el grupo que tenía más de 60 años, el 37% había confirmado las hernias de disco y el 21% tenían estenosis espinal a pesar de no tener dolor. Desafortunadamente, estos investigadores no pudieron diferenciar entre una protrusión y una extrusión discal. También, resultó de interés, el hecho de que, el 35 % de estas personas asintomáticas entre las edades de 20 y 39 años tuviesen una enfermedad degenerativa discal, con o sin una protrusión discal. El estudio concluye que las anomalías en las imágenes de RM deben ser estrictamente correlacionadas con la edad y los signos y síntomas antes de que el tratamiento quirúrgico esté contemplado (Boden, Davis, Dina, Patronas, & Wiesel, 1990).

Powell y colaboradores en 1986 publicaron un estudio denominado “Prevalencia de la degeneración del disco lumbar observada por resonancia magnética en mujeres asintomáticas.” Esta investigación fue de tipo descriptivo y diseño transversal que incluyó como población de estudio las RM de columna lumbar de 302 mujeres sin síntomas de enfermedad. La investigación encontró que la prevalencia de uno o más discos degenerados aumentó linealmente con la edad, pero la degeneración del disco ya estaba presente en más de un tercio de las mujeres de 21-40 años de edad; estas jóvenes tendrían un riesgo mayor de tener protrusión discal a lo largo de su vida. Finalmente, concluyen que la alta prevalencia de la degeneración discal asintomática debe tenerse en cuenta cuando se utiliza resonancia magnética para

la evaluación de la sintomatología de la columna lumbar (Powell, Wilson, Szypryt , Symonds , & Worthington , 1986)

Wiesel y colaboradores en 1984 realizaron un estudio denominado “Estudio de la tomografía computarizada (TAC): La incidencia de TAC positiva en grupo de pacientes asintomáticos”, esta investigación fue de tipo descriptivo y diseño transversal. Además, incluyó como población de estudio 52 tomografías de columna lumbar de una población control sin antecedentes de dolor lumbar. Éstas se mezclaron al azar con seis exploraciones de pacientes con enfermedad discal quirúrgica para, finalmente, ser interpretados por tres neuro-radiólogos de forma ciega. El objetivo fue determinar la incidencia de falsos positivos en tomografías de columna lumbar, o dicho de otra manera, el porcentaje de hallazgos anormales en tomografías de columna lumbar en un grupo control asintomático. La investigación encontró que el 35,4 % resultó ser anormal. En los menores de 40 años de edad se identificó un promedio de 19,5 % de enfermedad discal. En mayores de 40 años, había un promedio de 50 % de alteraciones anormales con diagnóstico de hernia discal, degeneración facetaria y estenosis. (Wiesel , S. W., Tsourmas , N., Feffer , H. L., Citrin, C. M., & Patronas, N., 1984).

A diferencia de imágenes por resonancia magnética lumbar, la resonancia magnética cervical, raramente, demuestra tener falsos positivos para la hernia discal. Más explícitamente, en el 2004, Giuliano y colaboradores publicaron el trabajo denominado “Uso de la RM en la evaluación del trauma de la columna cervical: experiencia inicial en 100 pacientes traumatizados en comparación con 100 sujetos normales”, esta investigación fue de tipo descriptivo y diseño transversal e incluyó como población de estudio 100 resonancias magnéticas cervicales de personas sin dolor cervical y 100 resonancias magnéticas cervicales de pacientes que se encontraban en la fase subaguda luego de haber sufrido latigazos cervicales en accidentes vehiculares. El objetivo fue determinar el valor de la RM de columnas cervicales traumatizadas por una lesión del tipo aceleración-deceleración de bajo impacto. Los resultados indicaron que sólo 2% de los voluntarios asintomáticos

presentaban una hernia cervical; por otro lado, el 28 % de los pacientes sintomáticos de latigazo cervical presentaron hernia discal en la RM. Los autores concluyen que la RM puede ser un valioso examen complementario en la evaluación de pacientes con traumatismos subagudos de la columna cervical. (Giuliano, Giuliano, Pinto, & Scaglione, 2002).

### **2.3 Bases Teóricas**

El dolor lumbar es un problema muy común que la mayoría de las personas experimentan en algún momento de su vida (Hoy, Brooks, Blyth , & Buchbinder , 2010). Pocos casos de dolor de espalda se deben a causas específicas; la mayoría son inespecíficos. El dolor de espalda agudo es la presentación más común y generalmente desaparece espontáneamente antes de tres meses, con independencia del tratamiento (Ehrlich, 2003). Dichos problemas son más comunes entre obreros que realizan tareas pesadas que entre los que hacen trabajo livianos. La incidencia de lesiones es más elevada entre obreros jóvenes, no calificados y sin experiencia, que entre los trabajadores experimentados y de más edad (Troup, 1984). La lumbalgia crónica constituye un problema más complicado, que a menudo se acompaña de un marcado componente psicológico (Ehrlich, 2003).

La lumbalgia es un dolor de espalda baja de duración variable (Ehrlich, 2003). En el artículo publicado por Quiroz-Moreno en el 2008, se indica que dentro de las causas de lumbalgia se encuentran las alteraciones discales, específicamente la hernia de disco. Sin embargo, no todas las hernias discales son necesariamente sintomáticas, la presencia o ausencia de sintomatología depende del tamaño, localización y extensión del material discal herniado en relación con el conducto raquídeo y si compromete o no las raíces nerviosas. Muchos casos de lumbalgia no complicada son el resultado de lesiones musculares, ligamentosas y por cambios degenerativos. Menos de 1 % de los pacientes con esta sintomatología tiene una enfermedad subyacente de importancia y menos de 5 %, alguna alteración discal; la mayoría de estos últimos no necesita cirugía y el resto corresponde a lumbalgia mecánica (Fraser, Sandhu, & Gohan, 1995).

El disco intervertebral es una combinación de tejidos conectivos fuertes que unen una vértebra a la siguiente y actúa como un cojín entre las vértebras. El disco está hecho de una capa externa dura conocida como anillo fibroso, y un gel central conocido como núcleo pulposo. A medida que envejece, su centro puede comenzar a perder el contenido de agua, haciendo menos eficaz su función de cojín. Esto puede causar un desplazamiento del centro del disco (hernia), a través de una grieta en la capa exterior (Beard & Stevens, 1980) (Bogduk, 2008).

A medida que los pacientes envejecen, hay un proceso degenerativo natural del disco vertebral que puede predisponer a la lesión de los discos. Los cambios en el anillo fibroso pueden ser particularmente importantes en el desarrollo de las hernias discales. Adicionalmente, se han identificado otros factores de riesgo incluyendo antecedentes familiares, manipulación de carga y obesidad (Schroeder, Guyre, & Vaccaro, 2016).

Tras una larga serie de términos empleados para definir el desplazamiento del material discal, se clasificó a las hernias discales en abombamiento, protrusión focal, extrusión y sequestro. La diferencia radica en la cantidad de disco desplazado (Fardon, Williams, Dohring, Murtagh, Rothman, & Sze, 2014).

Sánchez Pérez y colaboradores definieron la clasificación de la siguiente manera:

1. Disco normal: el disco normal tiene una forma de lente biconvexa, debido al tejido fibroso que está presente en el núcleo en forma de banda central. Se considera como una circunferencia de 360° que se puede dividir en 4 cuadrantes.
2. Prominencia discal: extensión circunferencial y simétrica del disco que supera el borde de la vértebra.
3. Protrusión discal: cuando el diámetro máximo del fragmento discal desplazado es menor que el del disco medido en el mismo plano.
4. Extrusión discal: cuando el diámetro máximo del fragmento discal desplazado es mayor que el del disco medido en el mismo plano.

5. Secuestro discal: cuando no existe continuidad entre el material discal desplazado y el disco del que procede, es decir, hay un fragmento discal libre. (Sánchez Pérez, Gil Sierra, Sánchez Martín, Gallego Gómez, & Pereira Boo, 2012)

La hernia de Schmorl, descrita en el contexto de la cifosis de Scheuermann, también es considerada como causa de raquialgia. Aunque su etiología sigue sin ser clara, Schmorl creía que existía una debilidad inherente del cartílago del platillo vertebral, que permitía la herniación del disco dentro del cuerpo vertebral, durante el proceso de osificación endocondral, lo cual llevaba a la cifosis consiguiente. (Esteban Navarro, García Casas, & Girvent Montllor, 2007). En 1996, Campillo cita a Schmorl, quien indicó que las hernias intracorporales estaban presentes en el 38% de las necropsias, con un franco predominio en la región lumbar.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

No experimental: porque no existió intervención por parte del investigador.

Descriptivo: porque se realizó una descripción de las variables.

Transversal: porque las variables del estudio fueron medidas una sola vez, sin importar el tiempo en el estudio.



### **3.2 Población de estudio**

El estudio se llevó a cabo con los postulantes a una empresa de fabricación y comercialización de sanitarios a quienes se les practicó sus exámenes médico ocupacionales de ingreso y resonancia magnética de columna lumbosacra

Durante el período de enero del 2013 a noviembre del 2015, 559 trabajadores cumplieron los criterios de elegibilidad.

Criterios de inclusión

Postulantes catalogados como aptos en sus exámenes médico ocupacionales de ingreso (incluye evaluación musculoesquelética) con resonancia magnética de columna lumbosacra.

Criterios de exclusión

Postulantes que no hayan culminado el examen médico ocupacional de ingreso.

Postulantes con alguna dolencia identificada en la resonancia magnética (incluye quistes, tumores entre otros)

### **3.3 Unidad de análisis**

Resonancias magnéticas de columna lumbosacra de postulantes asintomáticos.

### **3.4 Técnica de recolección de datos**

La empresa en donde se realizó el estudio terceriza los exámenes médico ocupacionales de ingreso a una clínica de servicios de salud ocupacional acreditada por Dirección General de Salud, adscrita al Ministerio de Salud del Perú. Todos los postulantes a un puesto de trabajo pasaron por estos exámenes. Una vez obtenida la aptitud laboral pasaron por un último filtro: la resonancia magnética de columna lumbosacra, la cual fue realizada en un centro especializado de toma de resonancias magnéticas; además los informes de las resonancias magnéticas fueron elaborados y firmados por un mismo médico radiólogo.

Haciendo uso de esa información:

- Se recopiló los exámenes médico ocupacionales del personal postulante de la empresa a partir de enero del 2013 a noviembre del 2015.

- Se tabuló los datos de edad; índice de masa corporal, actividad económica previa al examen, presencia de lumbalgia y alteraciones en la resonancia magnética de columna lumbar.

### **3.5. Aspectos éticos**

Se consiguió la solicitud de autorización para realizar el trabajo de investigación por parte del representante legal de la empresa donde se realizó el estudio. Además, se tuvo cuidado minucioso para salvaguardar la confidencialidad de los datos obtenidos en los informes de los exámenes médico ocupacionales revisados y durante la presentación de los resultados, ya que se empleó el número del documento nacional de identidad para identificar a cada participante.

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Análisis, interpretación y discusión de resultados**

Se evaluó un total de 559 participantes con un promedio de edad de 28.3 años, de los cuales el 91% eran de género masculino.

La prevalencia de personas con lesiones asintomáticas evidenciadas por la resonancia magnética fue de 44.9% (n=251). En el grupo de lesiones asintomáticas se encontró un mayor promedio de edad así como un mayor promedio de índice de masa corporal comparado con el grupo que no tenía lesiones y estas diferencias fueron estadísticamente significativas ( $p<0.01$ ). En cuanto al género, no hubo diferencias estadísticamente significativas al comparar ambos grupos de estudio. Al comparar ambos grupos de estudio respecto del nivel educativo se evidenció una mayor proporción de personas que tenía educación universitaria con lesiones asintomáticas y una menor proporción personas con educación secundaria sin presencia de lesiones ( $p=0.02$ ). Las características de la población de estudio se pueden visualizar en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Características generales de la población de acuerdo a la presencia de alteraciones en la Resonancia Magnética**

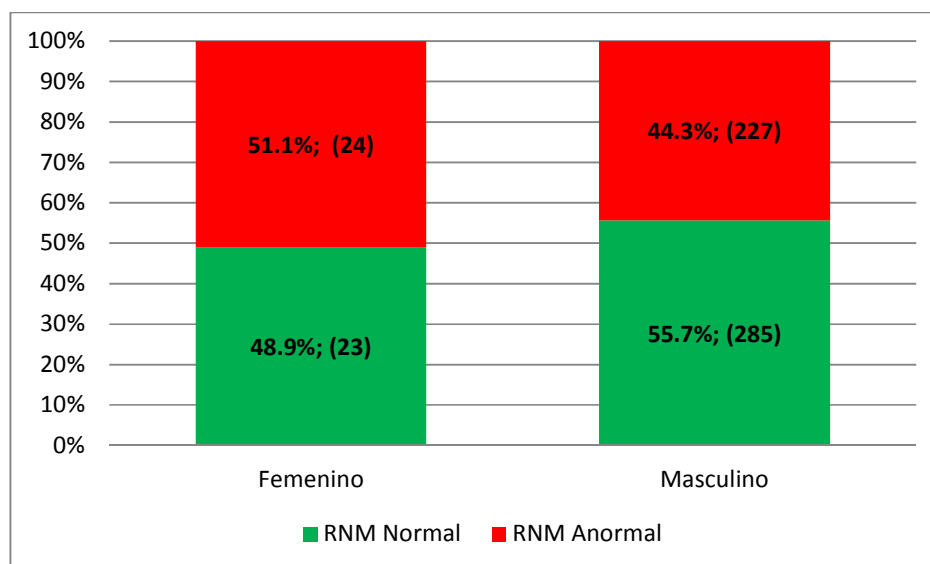
Variable		Total n= 559	RMN Anormal n= 251	RMN Normal n=308	Valor p
Edad (años)		28.3 $\pm$ 5.2	29.3 $\pm$ 5.4	27.5 $\pm$ 4.9	<0.01
Género					0.44
	Femenino	47 (8.4)	24 (9.6)	23 (7.5)	
	Masculino	512 (91.6)	227 (90.4)	285 (92.5)	
Educación					0.02
	Secundaria	370	153 (60.9)	217 (70.5)	
	Técnica	167	83 (33.2)	84 (27.3)	
	Universitaria	22	15 (5.9)	7 (2.2)	
Índice de Masa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )		25.6 $\pm$ 3.0	26.0 $\pm$ 3.2	25.3 $\pm$ 3.1	<0.01
Media $\pm$ Desviación Estándar					
Número (Porcentaje)					

Al evaluar la prevalencia de las lesiones asintomáticas según el género, se observó que el género femenino presentó 51.1% (n=24) de resonancias magnéticas anormales, y el género masculino 44.3% (n=227). El cuadro 2 y figura 1 muestran los resultados de las resonancias magnéticas de acuerdo al género.

**Cuadro 2. Alteraciones discales según género**

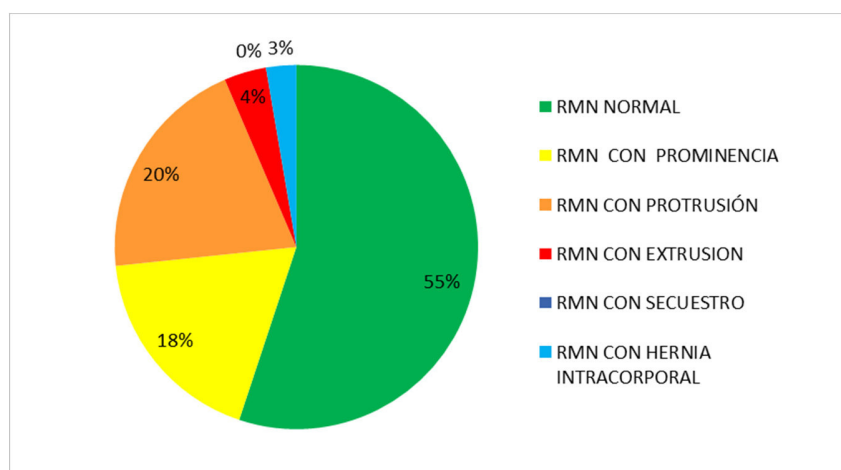
Alteraciones en RNM	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%

RNM Normal	23	48.9	285	55.7	308	55.1
RNM Anormal	24	51.1	227	44.3	251	44.9
Total	47	100	512	100	559	100



**Figura 1: Alteraciones discales según género.** Fuente: Cuadro 2.

Al evaluar la distribución de las alteraciones discales, se observó que el 18% (n=102) presentó prominencia discal en al menos un nivel, el 20% (n=113) presentó protrusión discal y en el 4% (n=21) extrusión discal. No se observó ningún caso de secuestro. Adicionalmente, se observó que el 3% (n=15) de los postulantes asintomáticos presentó hernia intracorporal de Schmorl. La distribución de las alteraciones discales se visualiza en la figura 2.



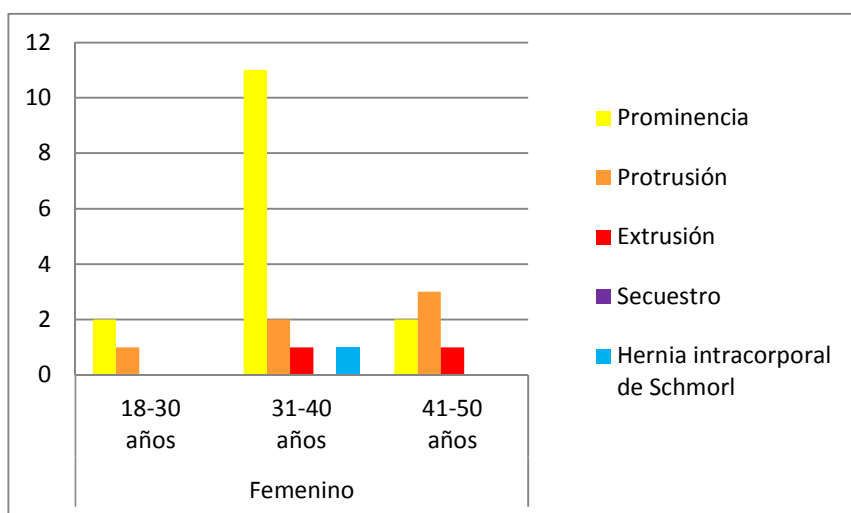
**Figura 2: Distribución de alteraciones discales de la población total del estudio.**

Fuente: Cuadros 3 y 4.

Al analizar las alteraciones discales según género se observó que el 62.5% (n=15) de las mujeres presentó prominencia discal, el 25% (n=6) protrusión discal, el 8.3% (n=2) extrusión discal y el 4.2% (n=1) hernia intracorporal de Schmorl. Al realizar el análisis de las alteraciones discales según género y rangos de edades se observó que para el sexo femenino en el rango de 18 a 30 años, el 66.7% presentó prominencia discal y el 33.3% presentó protrusión discal. Para el rango de 31 a 40 años, el 73.3% presentó prominencia discal, el 13.3% protrusión discal, el 6.7% extrusión discal y el 6.7% hernia intracorporal de Schmorl. Para el rango de 41 a 50 años, el 33.3% presentó prominencia discal, el 50% protrusión discal y el 16.7% extrusión discal. El cuadro 3 y figura 3 muestran los resultados de las alteraciones discales según género femenino y rango de edades.

**Cuadro 3. Alteraciones discales según género femenino y edad**

Alteración Discal	Femenino						Total	
	18-30 años		31-40 años		41-50 años		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Prominencia	2	66.7	11	73.3	2	33.3	15	62.5
Protrusión	1	33.3	2	13.3	3	50.0	6	25.0
Extrusión			1	6.7	1	16.7	2	8.3
Secuestro								
Hernia intracorporal de Schmorl			1	6.7			1	4.2
Total	3	100	15	100	6	100	24	100
%	13%		63%		25%			

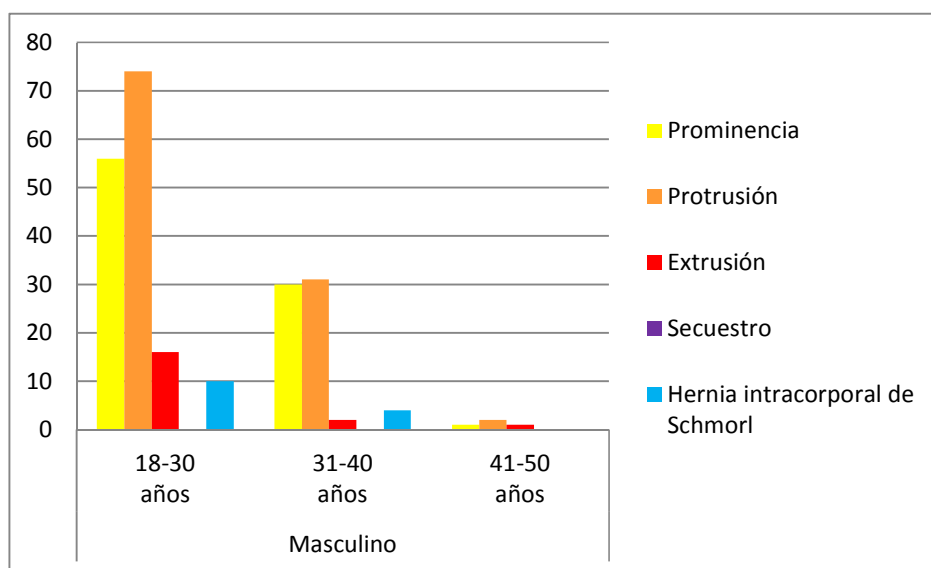
**Figura 3: Distribución de alteraciones discales del sexo femenino según rango de edades.** Fuente: Cuadro 3.

En el caso de los varones se observó que el 38.3% (n=87) presentó prominencia discal, el 47.1% (n=107) protrusión discal, el 8.4% (n=19) extrusión discal y el 6.2% (n=14) hernia intracorporal de Schmorl. Al realizar el análisis de las alteraciones discales según género y rangos de edades se observó que para el sexo masculino en el rango de 18 a 30 años, el 35.9% presentó prominencia discal, el 47.4% protrusión discal, el 10.3% extrusión discal y el 6.4% hernia intracorporal de Schmorl. Para el rango de 31 a 40 años, el 44.8% presentó prominencia discal, el 46.3% protrusión discal, el 3% extrusión discal y el 6% hernia intracorporal de Schmorl. Para

el rango de 41 a 50 años, el 25% presentó prominencia discal, el 50% protrusión discal y el 25% extrusión. El cuadro 4 y figura 4 muestran los resultados de las alteraciones discales según género masculino y rango de edades.

**Cuadro 4. Alteraciones discales según género masculino y edad**

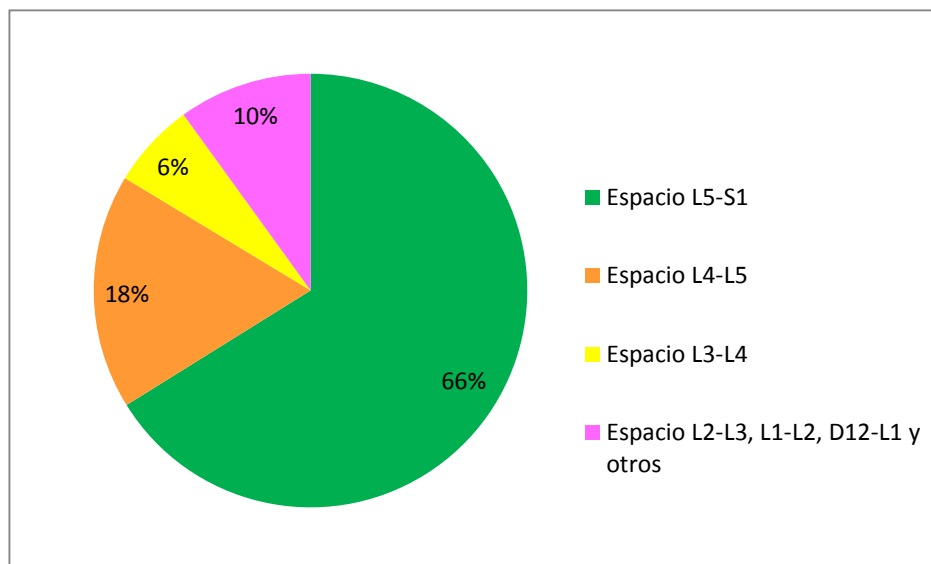
Alteración Discal	Masculino						Total	
	18-30 años		31-40 años		41-50 años		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Prominencia	56	35.9	30	44.8	1	25.0	87	38.3
Protrusión	74	47.4	31	46.3	2	50.0	107	47.1
Extrusión	16	10.3	2	3.0	1	25.0	19	8.4
Secuestro								
Hernia intracorporal de Schmorl	10	6.4	4	6.0			14	6.2
Total	156	100	67	100	4	100	227	100
%	69%		30%		2%			



**Figura 4: Distribución de alteraciones discales del sexo masculino según rango de edades.** Fuente: Cuadro 4

Al analizar la distribución de las alteraciones discales de toda la población de estudio según el espacio intervertebral se observó que el 66% (n=166) se localizó en el espacio L5 - S1, el 18% (n=44) en L4 - L5, el 6% (n=16) en L3 - L4 y el 10% (n=25)

en los espacios L2 - L3, L1 - L2, D12 - L1 y otros. La distribución de las alteraciones discales según el espacio intervertebral se visualiza en la figura 5.



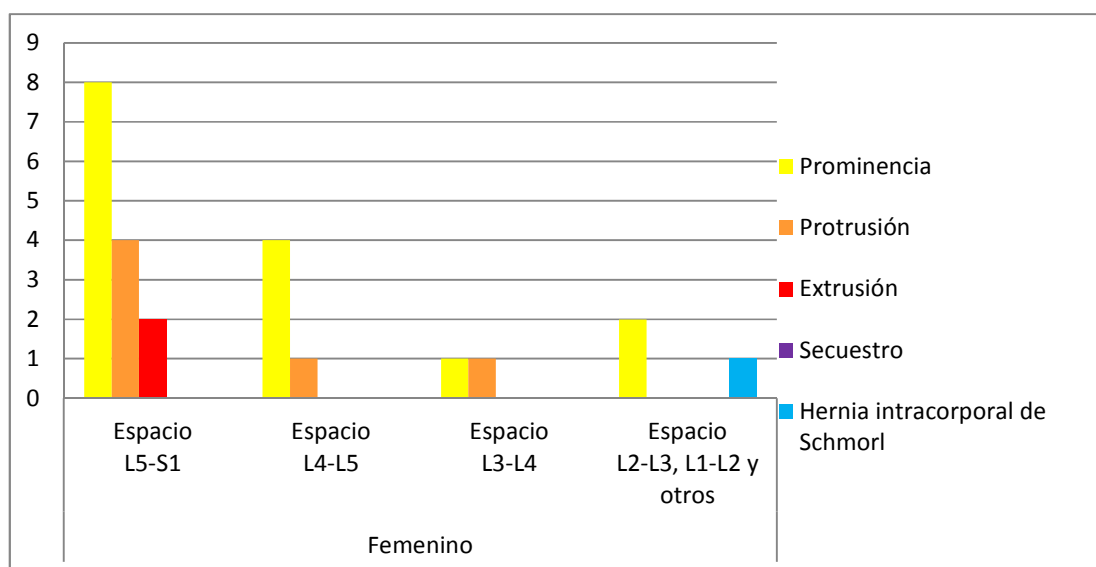
**Figura 5: Distribución de alteraciones discales de la población de estudio según el espacio intervertebral.**

Al analizar la localización de las alteraciones discales según el espacio intervertebral y el género se observó que para el sexo femenino en el espacio L5-S1 el 57.1% presentó prominencia discal, el 28.6% protrusión discal y el 14.3% extrusión discal. En el espacio L4-L5, el 80% presentó prominencia discal y el 20% protrusión discal. En el espacio L3-L4, el 50% presentó prominencia discal y el 50% protrusión discal. En los espacios L2-L3, L1-L2 y otros, el 66.7% presentó prominencia discal y el 33.3% hernia intracorporal de Schmorl, El cuadro 5 y figura 6 muestran los resultados de la localización de alteraciones discales según el espacio intervertebral y el género femenino.



**Cuadro 5. Localización de las alteraciones discales según el espacio intervertebral y el género femenino**

Alteración Discal	Femenino									
	Espacio L5-S1		Espacio L4-L5		Espacio L3-L4		Espacio L2-L3, L1-L2 y otros		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Prominencia	8	57.1	4	80.0	1	50.0	2	66.7	15	62.5
Protrusión	4	28.6	1	20.0	1	50.0			6	25.0
Extrusión	2	14.3							2	8.3
Secuestro										
Hernia intracorporal de Schmorl							1	33.3	1	4.2
Total	14	100	5	100	2	100	3	100	24	100
%	58%		21%		8%		13%			



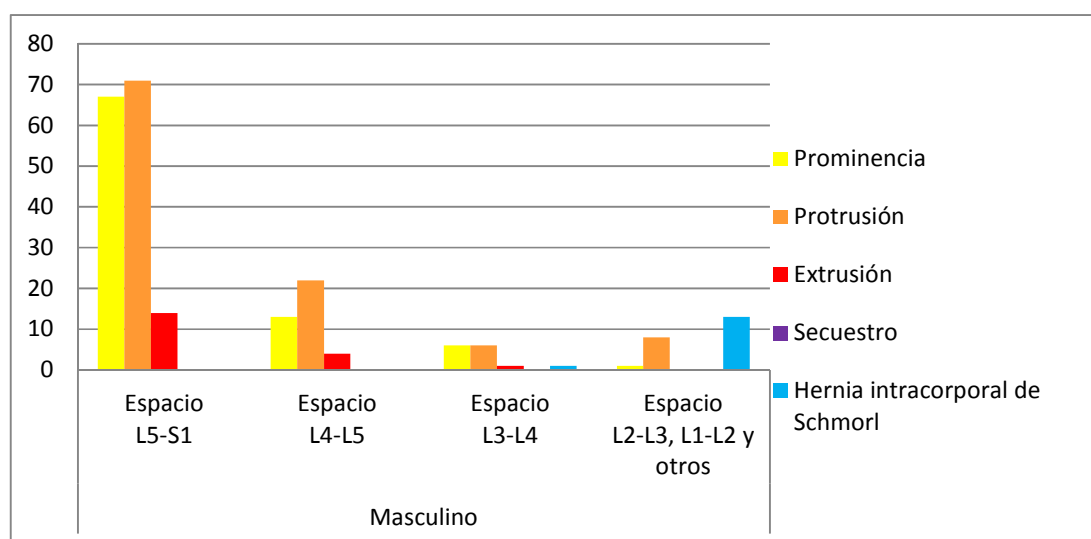
**Figura 6: Distribución de alteraciones discales según el espacio intervertebral en el sexo femenino.** Fuente: Cuadro 5.

Para el sexo masculino en el espacio L5-S1 el 44.1% presentó prominencia discal, el 46.7% protrusión discal y el 9.2% extrusión discal. Para el espacio L4-L5, el 33.3% presentó prominencia discal, el 56.4% protrusión discal y el 10.3% extrusión discal. Para el espacio L3-L4, el 42.9% presentó prominencia discal, el 42.9% protrusión discal, el 7.1% extrusión discal y el 7.1% hernia intracorporal de Schmorl. Para el espacio L2-L3, L1-L2 y otros, el 4.5% presentó prominencia discal, el 36.4%

protrusión discal y el 59.1% hernia intracorporal de Schmorl. El cuadro 6 y figura 7 muestran los resultados de la localización de alteraciones discales según el espacio intervertebral y el género masculino

**Cuadro 6. Localización de las alteraciones discales según el espacio intervertebral y el género masculino**

Alteración Discal	Masculino									
	Espacio L5-S1		Espacio L4-L5		Espacio L3-L4		Espacio L2-L3, L1-L2 y otros		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Prominencia	67	44.1	13	33.3	6	42.9	1	4.5	87	38.3
Protrusión	71	46.7	22	56.4	6	42.9	8	36.4	107	47.1
Extrusión	14	9.2	4	10.3	1	7.1			19	8.4
Secuestro									0	
Hernia intracorporal de Schmorl					1	7.1	13	59.1	14	6.2
Total	152	100	39	100	14	100	22	100	227	100
%	67%		17%		6%		10%			



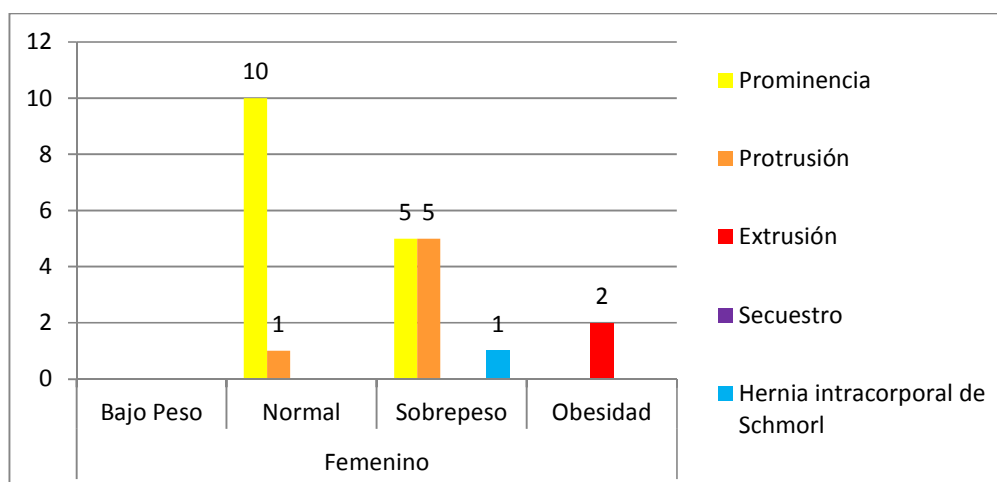
**Figura 7: Distribución de alteraciones discales según el espacio intervertebral en el sexo masculino.** Fuente: Cuadro 6.

Al analizar las alteraciones discales según el Índice de Masa Corporal en el sexo femenino se observó que dentro del grupo con IMC normal, el 90.9% presentó prominencia discal y el 9.1% protrusión discal. En el grupo con Sobrepeso, el

45.5% presentó prominencia discal, el 45.5% presentó protrusión discal y el 9.1% hernia intracorporal de Schmorl. En el grupo con obesidad el 100% presentó extrusión. El cuadro 7 y la figura 8 muestran los resultados de las alteraciones discas según el índice de masa corporal (IMC) y el género femenino.

**Cuadro 7. Alteraciones discas según el Índice de Masa Corporal (IMC) y el género femenino**

Alteración discal	Femenino									
	Bajo Peso		Normal		Sobrepeso		Obesidad		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Prominencia			10	90.9	5	45.5			15	62.5
Protrusión			1	9.1	5	45.5			6	25
Extrusión							2	100	2	8.3
Secuestro										
Hernia intracorporal de Schmorl					1	9.1			1	4.2
Total	0	0	11	100	11	100	2	100	24	100
%		0%		46%		46%		8%		



**Figura 8: Distribución de alteraciones discas según el índice de masa corporal (IMC) y el género femenino. Fuente: Cuadro 7.**

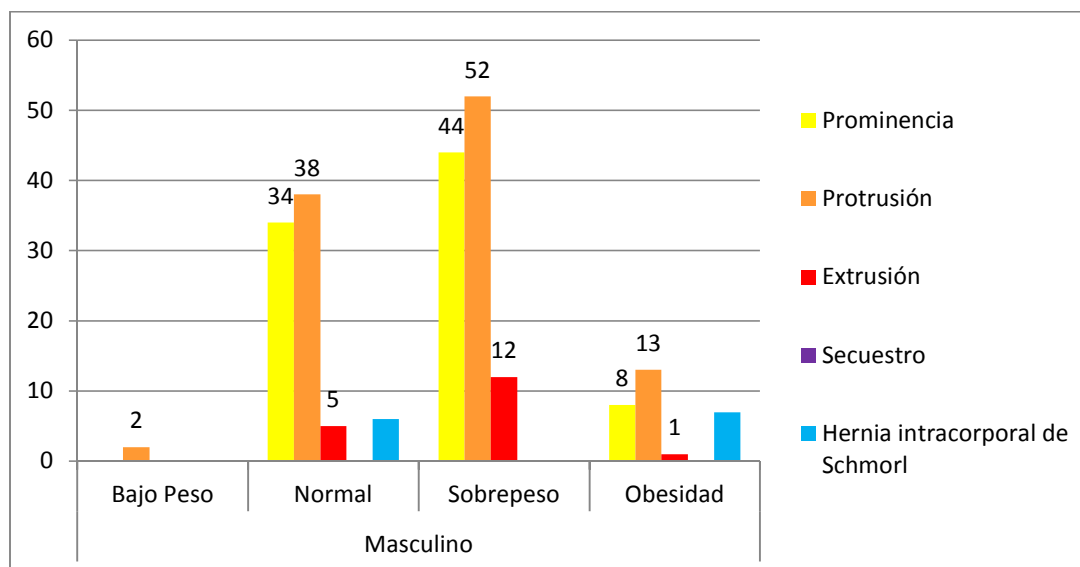
Al analizar las alteraciones discas según el Índice de Masa Corporal en el sexo masculino se observó que dentro del grupo con bajo peso el 100% presentó protrusión discal. En el grupo con índice de masa corporal normal, el 41.0% presentó prominencia discal, el 45.8% protrusión discal, el 6% extrusión disca y el 7.2% hernia

intracorporal de Schmorl. En el grupo con sobrepeso, el 40.7% presentó prominencia discal, el 48.1% protrusión discal y el 11.1% extrusión discal. En el grupo con obesidad, el 27.6% presentó prominencia discal, el 44.8% protrusión discal, el 3.4% extrusión discal y el 24.1% hernia intracorporal de Schmorl. El cuadro 8 y la figura 9 muestra los resultados de las alteraciones discales según el índice de masa corporal (IMC) y el género masculino.

**Cuadro 8. Alteraciones discales según el Índice de Masa Corporal (IMC) y el género masculino**

Alteración discal	Masculino									
	Bajo Peso		Normal		Sobrepeso		Obesidad		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Prominencia			34	41.0	44	40.7	8	27.6	86	38.7
Protrusión	2	100	38	45.8	52	48.1	13	44.8	105	47.3
Extrusión			5	6	12	11.1	1	3.4	18	8.1
Secuestro										
Hernia intracorporal de Schmorl			6	7.2			7	24.1	13	5.9
Total	2	100	83	100	108	100	29	100	222	100
%		1%		37%		49%		13%		

*Nota: No se obtuvo datos de 5 colaboradores de sexo masculino, por lo que no está considerando en el cuadro.*



**Figura 9: Distribución de alteraciones discales según el índice de masa corporal (IMC) y el género masculino. Fuente: Cuadro 8.**

## 4.2 Pruebas de hipótesis

El modelo de regresión de Poisson crudo evidencia asociación entre la presencia de lesiones asintomáticas y la edad, por cada incremento en 5 años de edad la posibilidad de presentar lesiones asintomáticas se incrementa en 19%; PR=1.19 IC 95% (1.10 a 1.29) siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p<0.01$ ). Del mismo modo se evidencia que los participantes con educación universitaria tienen 65% mayor probabilidad de presentar lesiones asintomáticas cuando se comparan con los participantes con educación secundaria, PR=1.65 IC 95% (1.21 a 2.25) siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p<0.01$ ). A su vez, también vemos diferencias estadísticamente significativas entre el índice de masa corporal y la presencia de lesiones asintomáticas; por cada 5 Kg/m<sup>2</sup> de incremento en el índice de masa corporal la posibilidad de lesiones asintomáticas aumenta en 22%; PR=1.22 IC 95% (1.07 a 1.41). El cuadro 9 muestra el modelo de regresión de Poisson crudo para cada una de las variables del estudio.

**Cuadro 9. Modelo de regresión de Poisson crudo para la presencia de alteraciones en la Resonancia Magnética**

Variable		PR Crudo (IC 95%)	Valor p
Edad (años)*		1.19 (1.10 a 1.29)	<0.01
Género	Femenino	Ref	--
	Masculino	0.87 (0.64 a 1.17)	0.35
Educación	Secundaria	Ref	--
	Técnica	1.20 (0.99 a 1.46)	0.06
	Universitaria	1.65 (1.21 a 2.25)	<0.01
Índice de Masa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )*		1.22 (1.07 a 1.41)	<0.01
*Edad e Índice de Masa Corporal escalada cada 5años			

En el modelo de regresión de Poisson ajustado, las asociaciones evidenciadas en el modelo crudo se mantuvieron estadísticamente significativas. Ajustado por las otras covariables, por cada incremento en 5 años de la edad la posibilidad de presentar lesiones asintomáticas aumenta en 17%, PR=1.17 IC 95% (1.07 a 1.28); mientras que por cada incremento en 5 Kg/m<sup>2</sup> de índice de masa corporal, la posibilidad de

tener lesiones asintomáticas se incrementa en 15%; PR=1.15 IC 95% (1.00 a 1.33). Del mismo modo, ajustado por las demás covariables los participantes con educación universitaria tenían 55% mayor posibilidad de tener lesiones asintomáticas comparado con el grupo de participantes con educación secundaria; PR=1.55 IC 95% (1.15 a 2.11). Finalmente no hubo diferencias respecto del género y la probabilidad de presentar lesiones asintomáticas. El cuadro 10 muestra el modelo de regresión de Poisson multivariado.

**Cuadro 10. Modelo de regresión de Poisson ajustado para la presencia de alteraciones en la Resonancia Magnética**

Variable		PR Ajustado (IC 95%)	Valor p
Edad (años)*		1.17 (1.07 a 1.28)	<0.01
Género	Femenino	Ref	--
	Masculino	1.07 (0.77 a 1.48)	0.68
Educación	Secundaria	Ref	--
	Técnica	1.14 (0.94 a 1.39)	0.19
	Universitaria	1.55(1.15 a 2.11)	<0.01
Índice de Masa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )*		1.15 (1.00 a 1.33)	0.04
*Edad e Índice de Masa Corporal escalada cada 5años			

### 4.3 Discusión

Se encontró una alta prevalencia de alteraciones de columna lumbosacra en resonancias magnéticas de postulantes asintomáticos a una empresa manufacturera de sanitarios. El 44.9% de los evaluados tenía una alteración discal en algún nivel de la columna lumbosacra, en contraste con lo reportado por Boden (1990), Jensen (1994), Quiroz (2008) y Wood (1995); quienes observaron alteraciones de los discos intervertebrales en 20%, 64%, 57% y 63% de sujetos asintomáticos, respectivamente.

Boden encontró 20% de protrusiones; Jensen encontró 52% de prominencias, 27% de protrusiones y 1% de extrusiones; Boos encontró 63% de protrusiones y 13% de extrusiones; Weishaupt encontró 24% de prominencias, 40% de protrusiones y 18%

de extrusiones; finalmente, Wood encontró 53% de prominencias y 37% de protrusiones.

Dada la alta prevalencia de lumbalgia en la población (Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R., 2010), el descubrimiento de una prominencia o protrusión en una resonancia magnética de un paciente con lumbalgia con frecuencia puede ser una coincidencia. Por lo tanto, el cuadro clínico se debe correlacionar con los resultados de la resonancia magnética. Las alteraciones de la columna lumbosacra en una resonancia magnética pueden confundir el diagnóstico si solo se tiene en cuenta los hallazgos de imágenes.

La metodología del estudio no permite realizar comparaciones estadísticas apropiadas entre alteraciones discales y lumbalgia. Sin embargo, los resultados son consistentes con la hipótesis de que la prevalencia de extrusiones y secuestros en las personas con síntomas de lumbalgia es sustancialmente mayor que en personas asintomáticas (Jensen, Brant-Zawadzki, Obuchowski, Modic, Malkasian, & Ross, 1994). En el presente estudio, el 4% de los postulantes asintomáticos presentaron extrusión y ningún secuestro.

Los resultados también concuerdan con la hipótesis de Boos, quien manifiesta que la hernia de disco por sí sola no equivale a alteraciones discales (incluso extrusiones); sin embargo, no se tuvo lumbalgia ni ciatalgia, concluyendo que existen otros factores que contribuyen al dolor. (Boos, Rieder, Schade, Spratt, Semmer, & Aebi, 1995).

No se encontró ninguna relación entre el género y la presencia de alteraciones discales, pero si se encontró relación estadísticamente significativa entre la prevalencia de alteraciones discales conforme aumenta la edad; ya que, por cada incremento en 5 años de la edad, la posibilidad de presentar lesiones asintomáticas se incrementa en 17%. Ocurre una relación similar con el índice de masa corporal;

ya que, por cada incremento en 5 kg/m<sup>2</sup>, la posibilidad de presentar lesiones asintomáticas se incrementa en 15%.

En aquellos varones asintomáticos con Sobrepeso se observó que hubo 12 casos de extrusiones discales y 1 caso en un varón con obesidad. Pese a que todos ellos pasaron la evaluación musculoesquelética correspondiente al perfil médico ocupacional de la empresa, es posible que hallan evitado comentar al médico evaluador la presencia de dolor lumbar, ya que éstas alteraciones discales son más frecuentes en personas sintomáticas. [DLGH1]

Hay que tener presente que frente a un examen médico de ingreso, existe la posibilidad que los postulantes oculten sus dolencias o antecedentes médicos con la finalidad de obtener un resultado satisfactorio en la evaluación médica; siendo éste un tema que se debe de trabajar mediante la sensibilización a toda la población económicamente activa, ya que se puede estar exponiendo una persona enferma a un factor de riesgo que a la larga perjudicará su estado de salud. Todo ello podría llevar a denuncias por parte del colaborador al empleador, así como desconfianza por parte del empleador hacia las clínicas ocupacionales. Esto a su vez, generaría que se invierta tiempo innecesario en investigaciones con resultados poco favorables para el propio colaborador. [DLGH2]

Otros hallazgos encontrados en el estudio fue que la prevalencia de alteraciones discales fue mayor en el sexo femenino que en el sexo masculino. Al analizar el tipo de alteración más prevalentes según sexos, se evidenció que la prominencia discal fue mayor en el sexo femenino que en el masculino; a diferencia de las protrusiones discales, cuya prevalencia fue mayor en el sexo masculino que en el sexo femenino.

La información recabada de las postulantes de sexo femenino no incluyó un apartado relacionado a sus antecedentes personales, como por ejemplo el número de hijos menores y/o si en el hogar habían realizado actividades que demanden la constante manipulación de pesos. Al no tener esa información cabe la posibilidad de que la mayoría de ellas haya realizado actividades del hogar que le demanden la



manipulación de pesos, tal como el cuidado de los hijos, ya que el 95% de ellas manifestaban estar casadas o mantener una relación de convivencia. [DLGH3]

Por otro lado, la prevalencia de alteraciones discales en el sexo femenino es mayor en el rango de edad de 31 a 40 años; a diferencia del sexo masculino, en donde el mayor porcentaje se da en el rango de 18 a 30 años.

En cuanto a la localización de las alteraciones discales, éstas fueron más prevalentes en el espacio L5-S1 para ambos sexos.

Al analizar la prevalencia de alteraciones discales según el IMC, para ambos sexos se apreció que la mayoría de alteraciones se encontraron en el grupo con IMC normal y Sobrepeso.

Cuando se relacionó la variable dependiente con los estudios se encontró que los participantes con educación universitaria y técnica tenían 55% y 14% mayor posibilidad de tener lesiones asintomáticas, respectivamente, comparado con el grupo de participantes con educación secundaria.

El 3% de los postulantes asintomáticos presentó hernia intracorporal de Schmorl, el cual es un desplazamiento del disco dentro del cuerpo vertebral y se asocia con cambios degenerativos (Jarvik & Deyo, 2000).

## CONCLUSIONES

Se describieron las alteraciones discales en resonancias magnéticas de columna lumbosacra de postulantes asintomáticos a una empresa productora de sanitarios, encontrándose que casi la mitad de personas asintomáticas tendrán alteraciones discales. Debido a esto, el hallazgo de prominencias, protrusiones y hernias intracorpóreas en pacientes con lumbalgia puede ser una coincidencia, siendo de vital importancia el análisis cuidadoso de las resonancias magnéticas de columna lumbosacra en conjunto con la evaluación clínica y el criterio médico al momento de tomar una conducta médica. [DLGH4]

El término "hernia" puede ser demasiado genérico por tener gran relevancia clínica. La clasificación de prominencias, protrusiones, extrusiones y secuestros resulta ser más útil en la tipificación de los hallazgos.

Se determinó la prevalencia de prominencias, protrusiones, extrusiones y secuestros discales de columna lumbosacra en postulantes asintomáticos a una empresa productora de sanitarios, siendo las protrusiones discales las más frecuentes en el presente estudio [DLGH5].

Se determinaron las variables sociales y demográficas de los postulantes asintomáticos a una empresa productora de sanitarios, siendo el sexo masculino el predominante frente al sexo femenino. Del mismo modo en cuanto al nivel educativo, más de la mitad de los postulantes que tenían un nivel educativo superior (universitario) presentaron alteraciones discales en las imágenes de resonancia magnética. Esta situación es inversa para aquellos postulantes con estudios de nivel técnico y nivel secundario, en donde más de la mitad de cada grupo no presentó algún tipo de alteración discal en las imágenes de resonancia magnética. [DLGH6]

Las ventajas asociadas con el estudio fueron las siguientes: la empresa donde se realizaron las resonancias fue Resomasa, institución reconocida en la toma, lectura de resonancias magnéticas por médicos radiólogos y registrada en la Superintendencia Nacional de Salud. Además, el estudio incluyó 559 resonancias magnéticas de columna lumbosacra, número muy superior al estudio más cercano, el cual incluyó 105 resonancias. Esta cantidad de resonancias eleva el poder estadístico de manera consistente. No obstante, el estudio presenta como limitación que la lectura de las placas fue realizada por un solo médico radiólogo, sin contar con pares.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda realizar estudios que investiguen la relación entre alteraciones discales y lumbalgia, con la finalidad de probar la hipótesis de que existe diferencia estadísticamente significativa entre la prevalencia de extrusiones y secuestros en personas con sintomatología versus la prevalencia de prominencias y protrusiones; así como, la prevalencia de alteraciones discales en grupo control.

Este estudio puede servir como línea base para realizar seguimiento de los postulantes asintomáticos que ingresaron a la empresa estudiada y medir los efectos de la exposición a riesgo disergonómico alto en la aparición o evolución de las alteraciones discales de columna lumbosacra.

Debido al poder estadístico del presente trabajo de investigación, se recomienda utilizarlo como línea base para futuras investigaciones cuyo objetivo sea predecir lumbalgia en pacientes asintomáticos con alteraciones discales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beard, H., & Stevens, R. (1980). *Biochemical changes in the intervertebral disc*. London: Jayson MV.
- Boden, S. D., Davis, D. O., Dina, T. S., Patronas, N. J., & Wiesel, S. W. (1990). Abnormal magnetic resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects: A prospective investigation. *Journal of Bone & Joint Surgery - American*, 72, 403-408.
- Bogduk, N. (2008). *The interbody joint and the intervertebral disc*. (B. N, Ed.) Londres: Bogduk N.
- Boos, N., Rieder, R., Schade, V., Spratt, K. F., Semmer, N., & Aebi, M. (1995). 1995 Volvo Award in clinical science: The diagnostic accuracy of MRI, work perception, and psychosocial factors in identifying symptomatic disc herniations. *Spine*, 2613-2625.
- Boos, N., Semmer, N., Elfering, A., Schade, V., Gal, I., Zanetti, M., y otros. (2000). Natural history of individuals with asymptomatic disc abnormalities in MRI: Predictors of low back pain-related medical consultation and work incapacity. *Spine*, 25(12), 1484-1492.
- Borenstein, D. G., O'Mara, J. W., Boden, S. D., Lauerman, W. C., Jacobson, A., Platenberg, C., y otros. (2001). The value of magnetic resonance imaging of the lumbar spine to predict low-back pain in asymptomatic individuals: A 7-year follow-up study. *The Journal of Bone and Joint Surgery American*, 1306-1311.
- Campillo, D. (1996). Metodología paleopatológica de la columna vertebral. *Actas del II Congreso Nacional de Paleopatología*, 103-120.
- Champín Michelena, D. (2004). Lumbalgia. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*, 17(2), 50-56.
- Ehrlich, G. E. (2003). Low back pain. *Bulletin of the WHO*, 81(9), 671-676.
- Esteban Navarro, P. L., García Casas, O., & Girvent Montllor, F. (2007). Dolor en raquis toracolumbar causado por hernia de Schmorl. *Reumatología Clínica*, 4(5), 210-211.

- Fardon, D., Williams , A., Dohring, E., Murtagh, R., Rothman , G., & Sze , G. (2014). Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology. *Spine*, 2.
- Fraser, R. D., Sandhu, A., & Gohan, W. J. (1995). Magnetic Resonance Imaging Findings 10 Years After Treatment for Lumbar Disc Herniation. *Spine*, 20(6).
- Giuliano, V., Giuliano, C., Pinto, F., & Scaglione, M. (2002). The use of flexion and extension MR in the evaluation of cervical spine trauma: initial experience in 100 trauma patients compared with 100 normal subjects. *Emerg Radiol*, 249-253.
- Hoy, D., Brooks, P., Blyth , F., & Buchbinder , R. (2010). The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 769-81.
- Hurtado-Dianderas Smith, E. (2006). El requerimiento del marco epistemológico en las tesis de post grado. *Revista de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas de la UNMSM*.
- Jarvik, J. G., & Deyo, R. A. (2000). Imaging of lumbar intervertebral disk degeneration and aging, excluding disk herniations. *Radiologic Clinics of North America*, 38(6), 1255-1266.
- Jensen, M. C., Brant-Zawadzki, M. N., Obuchowski, N., Modic, M. T., Malkasian, D., & Ross, J. S. (1994). Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *The New England Journal of Medicine*, 331, 69-73.
- M. Sánchez Pérez, A. Gil Sierra, A. Sánchez Martín, P. Gallego Gómez, D. Pereira Boo. (2012). Nomenclatura estandarizada de la patología discal. *Radiología*, 503-512.
- Masui T, e. a. (2005). Natural History of Patients with Lumbar Disc Herniation Observed by Magnetic Resonance Imaging for Minimum 7 Years. *J Spinal Disord Tech*, 121-126.
- Masui, T., Yukawa, Y., Nakamura , S., Kajino, G., Matsubara, Y., Kato , F., y otros. (2005). Natural History of Patients with Lumbar Disc Herniation Observed by Magnetic Resonance Imaging for Minimum 7 Years. *Journal of Spinal Disorders & Techniques* , 121-126.

- Modic , M., Ross , J., Obuchowski , N., Browning, K., Cianflocco , A., & Mazanec, D. (1995). Contrast-enhanced MR imaging in acute lumbar radiculopathy: a pilot study of the natural history. *Radiology*, 195(2).
- Muñoz, C. (2015). *Pruebas diagnósticas por imágenes*. Recuperado el 3 de 9 de 2015, de [www.mapfre.es/salud/es/cinformativo/resonancias-magneticas.shtml](http://www.mapfre.es/salud/es/cinformativo/resonancias-magneticas.shtml): <http://www.mapfre.es/salud/es/cinformativo/resonancias-magneticas.shtml>
- Noriega-Elío , M., Barrón Soto, A., Sierra Martínez, O., Méndez Ramírez, I., Pulido Navarro, M., & Cruz Flores, C. (2005). La polémica sobre las lumbalgias y su relación con el trabajo: Estudio retrospectivo en trabajadores con invalidez. *Cad. Saúce Pública*, 21(3), 887-897.
- Pérez Guisado, J. (2006). Contribución al estudio de la lumbalgia inespecífica. *Revista cubana de ortopedia y traumatología*, 20(2), 1-1.
- Powell, M. C., Wilson, M., Szypryt , P., Symonds , E. M., & Worthington , B. S. (1986). Prevalence of lumbar disc degeneration observed by magnetic resonance in symptomless women. *The Lancet*, 1366-1367.
- Quiroz-Moreno , R., Lezama-Suárez , G., & Gómez-Jiménez, C. (2008). Alteraciones Discales de columna lumbar identificadas por resonancia magnética en trabajadores asintomáticos. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 46(2), 185-190.
- Sánchez Pérez, M., Gil Sierra, A., Sánchez Martín, A., Gallego Gómez, P., & Pereira Boo, D. (2012). Nomenclatura estandarizada de la patología discal. *Radiología*, 54(6), 503-512.
- Schroeder , G. D., Guyre, C. A., & Vaccaro, A. R. (2016). The epidemiology and pathophysiology of lumbar disc herniations. *Seminars in Spine Surgery*, 28(1), 2-7.
- Troup, J. (1984). Causes, prediction and prevention of back pain at work. *Scandinavian journal of work, environment and health*, 10(6), 419-428.
- Weishaupt, D., Zanetti, M., Hodler, J., & Boos, N. (1998). MRI of the lumbar spine: Prevalence of intervertebral disc extrusion and sequestration, nerve root

compression and plate abnormalities, and osteoarthritis of the facet joints in Asymptomatic Volunteers. *Radiology*, 209, 661-666.

White, A. A., & Gordon, S. L. (1982). Synopsis workshop on idiopathic low back pain. *Spine*, 7(2), 141-149.

Wiesel, S. W., Tsourmas, N., Feffer, H. L., Citrin, C. M., & Patronas, N. (1984). A study of computer-associated tomography: I. The incidence of positive CAT scans in asymptomatic group of patients. *Spine*, 9:549-51.

Wood, K. B., Garvey, T. A., Gundry, C., & Heithoff, K. B. (1995). Magnetic resonance imaging of the thoracic spine. Evaluation of asymptomatic individuals. *Journal of Bone & Joint Surgery - American*, 77(11), 1631-1638.